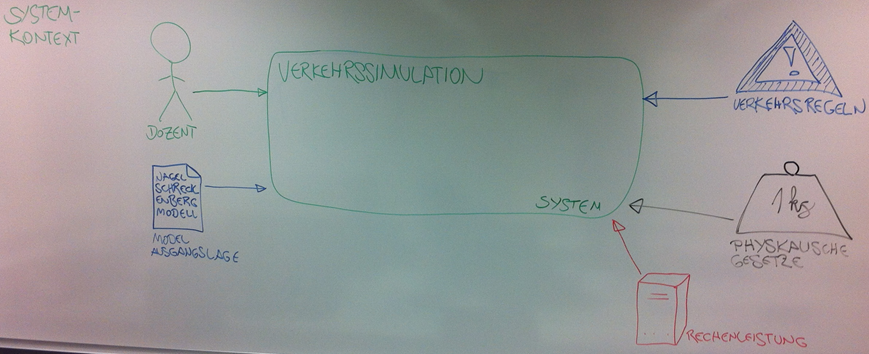
Verkehrssimulation

**Hauptziel**

**Das Ziel dieses Projekts ist es eine Möglichkeit zu bieten, die Entstehung von Verkehrsstaus auf der Schweizer Autobahn zu analysieren indem die hauptverantwortlichen Faktoren identifiziert werden und somit Lösungsansätze für aktuelle Problemabschnitte (wie der Gubrischttunnel oder ..) auf zu zeigen.**



**Teilziele:**

1. Teilziel ist, dass nach Beendigung des Projekts ein neuer Algorithmus entsteht, der den Verkehr auf mehrspurigen Autobahnen und unter Berücksichtigung der Schweizer Verkehrsregeln realitätsnahe, aber unfallfrei simuliert.
2. Teilziel ist, dass nach Beendigung des Projekts das Programm die Möglichkeit bietet Verkehrsabschnitte der Schweizer Autobahn im Modell nachzubilden.
3. Teilziel ist, dass nach Beendigung des Projektes 1 der Verkehr mit unterschiedlichen Fahrzeugtypen sowie mit verschiedenen Lenkerstereotypen, welche sich in ihren Eigenschaften und Verhalten unterscheiden, zu simulieren.
4. Teilziel ist, dass nach Beendigung des Projektes 1 mit der Simulation Messwerte erfasst werden können, namentlich Verkehrsdichte oder Verkehrsfluss. Damit kann die Simulation nicht nur visuell, sondern auch anhand dieser Messwerte ausgewertet werden kann.

Legende

P=Priorität

V= Variabilität

K= Komplexität

R= Risiko

Hoher Zahlenwert = Hohe Ausprägung

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | | **Kurzbezeichnung** | **Status** | **P** | **V** | **K** | **R** | **Quelle** | **Datum** | **Ziele** |
| 1 |  | Simulationsalgorithmus erstellen |  | | | | | | | |
|  | 1.1 | Unfallfreies Fahren innerhalb einer Spur | geplant | 3 | 2 | 1 | 1 | *Annahme* |  | 1 |
| 1.2 | Richtiges Verhalten bei Spurwechsel | geplant | 3 | 3 | 3 | 3 | *Annahme* |  | 1 |
| 2 |  | Beschaffenheit der Strecke |  | | | | | | | |
|  | 2.1 | Einstellen der Streckenstruktur | geplant | 2 | 2 | 2 | 2 | *Annahme* |  | 2 |
| 2.2 | Verwalten von Spezialabschnitten | geplant | 2 | 3 | 3 | 3 | *Annahme* |  | 2 |
| 2.3 |  | geplant |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.4 |  | geplant |  |  |  |  |  |  |  |

01.00.00.00 **Simulationsalgorithmus erstellen** **P** **V** **K** **R**

01.01.00.00 **Unfallfreies Fahren innerhalb einer Spur** **P** 3 **V** 2 **K** 1 **R** 1

Das System muss die Geschwindigkeiten der simulierten Fahrzeuge innerhalb einer Spur und unter Berücksichtigung des nächsten Fahrzeugs berechnen, so dass keine Auffahrunfälle entstehen.

01.02.00.00 **Richtiges Verhalten bei Spurwechsel** **P** 3 **V** 3 **K** 3 **R** 3

Das System muss für jedes simulierte Fahrzeug entscheiden, ob ein Spurwechsel durchgeführt werden soll anschliessend muss das System entscheiden, ob ein Spurwechsel möglich ist.

01.02.01.00 **Spurwechsel auf linke Spur** **P** 3 **V** 2 **K** 2 **R** 2

Das System muss für jedes simulierte Fahrzeug entscheiden, ob ein Überholungsmanöver nötig und möglich ist. Das Fahrzeug soll nur ein Überholmanöver starten, wenn dadurch eine grössere Geschwindigkeit erreicht werden kann. Beim Überholmanöver muss darauf geachtet werden, dass genügend Platz vorhanden ist. Das heisst:

* Es hat auf der Überholspur eine Lücke in welches das überholende Fahrzeug passt, so dass auch der Mindestabstand nach vorne und hinten berücksichtigt wird.
* Es muss beim Überholen darauf geachtet werden, dass das Fahrzeug, welches sich nach dem Überholmanöver hinter dem überholenden Fahrzeug befindet, genügend Platz hat, um seine Geschwindigkeit zu halten.

01.02.02.00 **Spurwechsel auf rechte Spur** **P** 3 **V** 2 **K** 2 **R** 2

Das System muss für jedes simulierte Fahrzeug entscheiden, ob ein Spurwechsel nach rechts nötig und möglich ist. Das Fahrzeug soll nur auf die rechte Spurwechseln, wenn es seine momentane Geschwindigkeit auch auf der rechten Spur für die nächsten zwei Schritte halten kann. Beim Spurwechsel muss darauf geachtet werden, dass genügend Platz vorhanden ist. Das heisst:

* Es hat auf der Überholspur eine Lücke in welches das spurwechselnde Fahrzeug passt, so dass auch der Mindestabstand nach vorne und hinten berücksichtigt wird.
* Es muss beim Überholen darauf geachtet werden, dass das Fahrzeug, welches sich nach dem Überholmanöver hinter dem spurwechselnden Fahrzeug befindet, genügend Platz hat, um seine Geschwindigkeit zu halten.

01.02.03.00 **Verhindern von Unfällen bei Spurwechselkonflikten** **P** 2 **V** 2 **K** 2 **R** 2

Das System muss Spurwechselkonflikte erkennen und Auflösen. Ein Spurwechselkonflikt entsteht dann, wenn zwei oder mehr Fahrzeuge gleichzeitig die Spur wechseln wollen und somit den gleichen Platz auf der Ziel-Spur einnehmen würden. Das System muss diese Konflikte, so auflösen dass Fahrzeuge, welche auf die rechte Spur wechseln immer Vortritt haben und dass nach der Auflösung des Konflikts mindestens eines der beteiligten Fahrzeuge die Spur wechseln darf. Die übrigen Fahrzeuge dürfen behalten ihre jetzige Spur und fahren normal weiter.

02.00.00.00 **Beschaffenheit der Strecke** **P** **V** **K** **R**

01.01.00.00 **Einstellen der Streckenstruktur** **P** 2 **V** 2 **K** 2 **R** 2

01.02.00.00 **Verwalten von Spezialabschnitten** **P** 2 **V** 3 **K** 3 **R** 3

Nichtfunktionale Anforderungen:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | | **Kurzbezeichnung** | **Status** | **P** | **V** | **K** | **R** | **Quelle** | **Datum** | **Ziele** |
| 3 |  | Simulationsalgorithmus Beschränkungen |  | | | | | | | |
|  | 3.1 | Einhalten der Schweizer Verkehrsregeln | geplant | 3 | 1 | 2 | 2 | *Annahme* |  | 1 |
| 4 |  | Struktur |  | | | | | | | |
|  | 4.1 |  | geplant |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2 |  | geplant |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3 |  | geplant |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.4 |  | geplant |  |  |  |  |  |  |  |

01.00.00.00 **Simulationsalgorithmus Beschränkungen** **P** **V** **K** **R**

01.01.00.00 **Einhalten der Schweizer Verkehrsregeln** **P** 3 **V** 1 **K** 2 **R** 2

Das System muss bei der Berechnung der Simulation den Mindestabstand und das Rechtsüberholverbot gemäss den Schweizer Verkehrsregeln einhalten.

Funktionale Anforderungen:

1.1 Das System muss mehrspurigen Kraftfahrzeug-Verkehr auf Schweizer Autobahnen autonom simulieren.

Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten verschiedene (3-5) Verkehrs-Situationen (wie Rush-Hour, Sonntagsverkehr, Baustelle, Spurverengung, Autobahnkreuz) zu simulieren.

Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten Messwerte (wie Verkehrsdichte, Verkehrsfluss, Autos pro Minute pro Kilometer, Durchschnittsgeschwindigkeit) auf dem Computer-Bildschirm lesbar auszugeben.

Das System sollte dem Benutzer die Möglichkeit bieten die Lauf-Geschwindigkeit der Simulation zu beeinflussen (diskret zwischen Schritt-für-Schritt zu 10-fache Geschwindigkeit).

Nicht funktionale Anforderungen:

Randbedingungen:

Das System muss für die Simulation des Verkehrs einen Algorithmus verwenden, welcher auf dem Nagel-Schreckenberg-Modell aufbaut.